

CHƯƠNG IX THI CÔNG MỔ, TRỤ CẦU

9.1- THI CÔNG MỔ CẦU DÀM ĐÚC TẠI CHỖ.

Mổ cầu bao gồm móng mổ, thân mổ và nền đắp chuyển tiếp giữa nền đường và mổ cầu. Thân mổ được tính bắt đầu từ đỉnh bệ móng trở lên. Phần thi công móng mổ đã được giới thiệu ở các chương trước, trong chương này chỉ nghiên cứu biện pháp thi công những phần còn lại của mổ và trụ cầu.

Các dạng mổ thi công đúc tại chỗ được chia thành hai nhóm : mổ bê tông và mổ BTCT.

Trong mổ bê tông các bộ phận của mổ có chiều dày $\geq 50\text{cm}$ và trừ một vài bộ phận có trạng thái chịu lực đặc biệt gồm xà mũ, đá kê và côngxon máng balát mổ chữ T có bố trí cốt thép còn lại là không có cốt thép hoặc chỉ bố trí cốt thép cấu tạo chống nứt do co ngót cho các bộ phận của mổ.

Mổ BTCT có bố trí cốt thép chịu lực ở trong tất cả các bộ phận. Trong mổ có nhiều bộ phận có kết cấu dạng tường mỏng. Các bộ phận liên kết với nhau đều có các cốt thép chờ.

Điều kiện thi công mổ cầu nói chung là thuận lợi vì có thể chọn được thời điểm thi công mà khu vực mổ không bị ngập nước, bởi vậy dễ dàng tổ chức mặt bằng và cung cấp vật tư, thiết bị cho thi công mổ.

Những hạng mục công việc cần thực hiện trong thi công mổ cầu bao gồm :

- Lắp dựng khung cốt thép.
- Ghép ván khuôn .
- Đổ bê tông các bộ phận mổ.
- Đổ bê tông đá kê.
- Đắp đất sau mổ và đắp đất nón mổ.
- Đổ bê tông hoặc lấp đặt bản quá độ.
- Xây chân khay và lát nón mổ.
- Xây ốp hoàn thiện bề mặt thân mổ.

Trong các hạng mục công việc kể trên thì đổ bê tông là hạng mục chính quyết định việc tổ chức thi công toàn bộ hạng mục công trình.

Do cấu tạo của mổ nên công tác đổ bê tông không thể tiến hành đổ liên tục liền khối toàn bộ kết cấu thân mổ mà phải chia khối lần lượt đổ bê tông làm nhiều đợt. Vị trí chia khối phụ thuộc và cấu tạo từng loại mổ, biện pháp thi công kết cấu nhịp và năng lực cung cấp vữa bê tông.

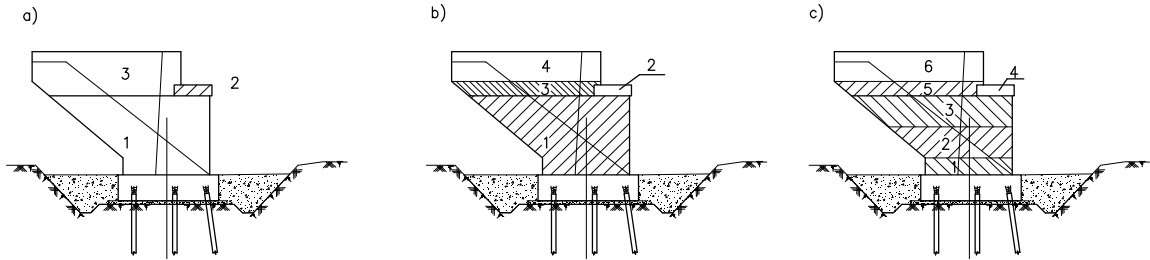
9.1.1- Thi công mổ nặng chữ U bê tông.

Kết cấu mổ có tường đỉnh, tường thân và tường cánh đều có bề mặt phía trong lòng mổ nghiêng với độ dốc $1:7 \div 1:10$, chiều dày tường $\geq 50\text{cm}$. Mũ mổ bằng BTCT, mũ mổ mở rộng hơn tường thân về mỗi phía là 10cm .

a) Phân chia khối đổ bê tông.

Do kích thước lớn và chịu nén là chính, thân mổ được chia làm nhiều đợt đổ bê tông, vị trí chia khối là các *mối nối nằm ngang*. Xà mũ được đổ bê tông một đợt riêng vì có bố trí cốt thép và có cấu tạo ván khuôn khác so với thân mổ. Nếu thi công kết cấu

nhịp bằng biện pháp lao kéo dọc thì tường đỉnh được đổ bê tông sau khi đã đặt kết cấu nhịp lên gối.



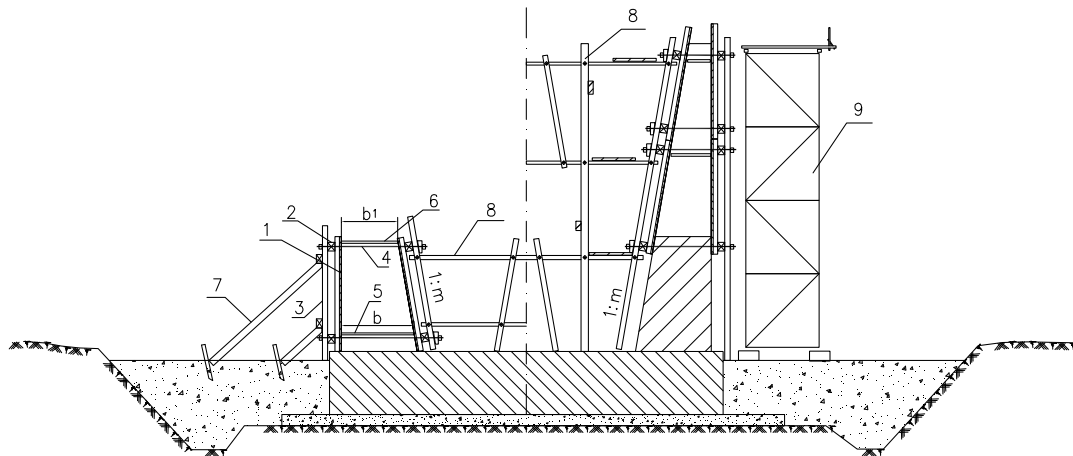
Hình 9. 1- Các hình thức phân khối đổ bê tông thân móng chữ U

Chiều cao mỗi đợt đổ bê tông căn cứ vào kích cỡ của tấm ván đơn dùng để ghép thành khuôn và năng suất của phương tiện cung cấp vữa đảm bảo cho việc đổ bê tông trong mỗi đợt phải liên tục với tốc độ đổ bê tông không thấp hơn tốc độ tối thiểu cho phép.

Trong các hình thức phân khối đổ bê tông cần lưu ý những nguyên tắc sau :

- Chiều cao mỗi khối chọn sao cho sử dụng được các tấm ván đơn tiêu chuẩn.
- Phải có mối nối ngang trùng với đáy xà mũ.
- Phần tường cánh dọc phía đuôi mô có cạnh thẳng đứng được đổ bê tông cùng trong một đợt để ván khuôn có cấu tạo đơn giản.
- Tường đỉnh và phần tường cánh đuôi mô đổ bê tông liên khối với nhau.

b) Cách ghép ván khuôn của móng chữ U :



Hình 9. 2- Biện pháp lắp dựng ván khuôn tầng thấp móng chữ U.

1- Tấm ván khuôn. 2- Nẹp ngang. 3- Nẹp đứng. 4- thanh giằng. 5- Văng chống dưới. 6- Văng chống trên. 7- Chống xiên ngoài. 8- Khung chống bên trong. 9- Đà giáo YÓKM.

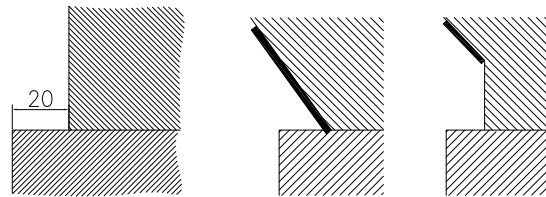
Tùy theo điều kiện cụ thể của công trường mà có thể sử dụng ván khuôn gỗ hoặc ván khuôn thép. Ván khuôn của móng được ghép từ các tấm ván đơn tiêu chuẩn quay lại thành hình chữ U. Ba mặt ngoài của móng là những mặt phẳng thẳng đứng nên việc ghép các ván đơn không gặp khó khăn. Ba mặt còn lại bên trong lòng móng và mặt phía sau móng là những mặt phẳng nghiêng kích thước bị khống chế khi sử dụng các tấm ván đơn ghép lại sẽ bị thừa hoặc thiếu và phải dùng một số tấm ván kích thước không tiêu chuẩn để ghép vào những chỗ kích thước thiếu đó. Cách ghép các tấm ván đơn rời thành một mặt phẳng đã giới thiệu trong mục 2.5 của chương 2. Để khống chế độ nghiêng của mặt phẳng bên trong dùng các thanh văng chống có chiều dài được tính toán để chống vào những vị trí có thanh bu lông giằng.

Chiều dài các thanh văng chống được tính toán như sau :

$$b_1 = b - \frac{h_1}{m} \quad (9-1)$$

Ở những tầng thấp, chiều cao so với mặt đất < 3 m dùng các thanh chống xiên chống xuống mặt đất để giữ ổn định cho ván khuôn. Khi chiều cao của ván khuôn ≥ 3m, để giữ cho ván khuôn chống lại tác động ngang của gió và của lực va xô do các thiết bị thi công va chạm gây nên phải dùng đà giáo lắp bằng các thanh UYKM dựng quanh ván khuôn.

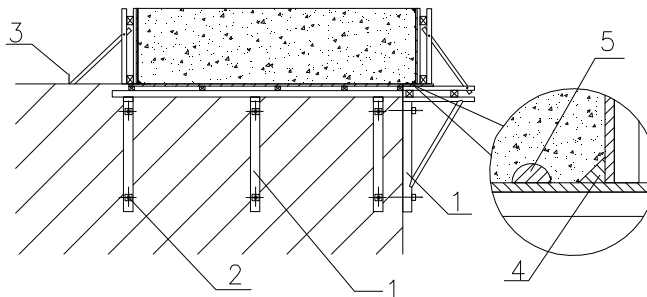
Để lắp dựng ván khuôn dễ dàng cần lưu ý cấu tạo phần tiếp giáp giữa thân móng và bệ móng : phải tạo bậc đủ rộng để tì ván khuôn lên bệ, chiều rộng này thường chọn là 20cm. Phần tiếp giáp giữa bệ móng và mặt sau của tường cánh dọc không nên để tạo thành góc nhọn mà nên có một đoạn thẳng đứng chuyển tiếp. Để góc nhọn sau này rất khó dỡ ván vì ván bị chèn vào giữa hai mặt phẳng bê tông (Hình 9.3).



Hình 9.3- Những lưu ý về cấu tạo tường cánh liên quan đến việc lắp dựng ván khuôn.

Khi chia thành nhiều đợt đổ bê tông như hình 9.1b, ván khuôn tầng dưới được dỡ và chuyển lên tầng trên, tầng ván dưới cùng tựa lên hàng bu lông giằng trên cùng của đợt bê tông đổ trước.

Ván khuôn của xà mũ móng phải có ván đáy đỡ phần bê tông nhô ra so với tường thân. Do chiều rộng của phần này không lớn nên đà giáo đỡ ván đáy có thể chế tạo dưới dạng các giá đỡ công xon kiểu nạng chống được gắn vào mặt bê tông tường thân bằng các bu lông giằng có sẵn.



Hình 9. 4- Cấu tạo ván khuôn xà mũ mó.

1- Giã đỡ ván đáy kiểu nạng chống. 2- Bu lông thanh giằng. 3- Đinh cốt thép khoan chôn vào bê tông. 4- Thanh gỗ tạo vát. 5- Chi gỗ tạo rãnh cắt nước.

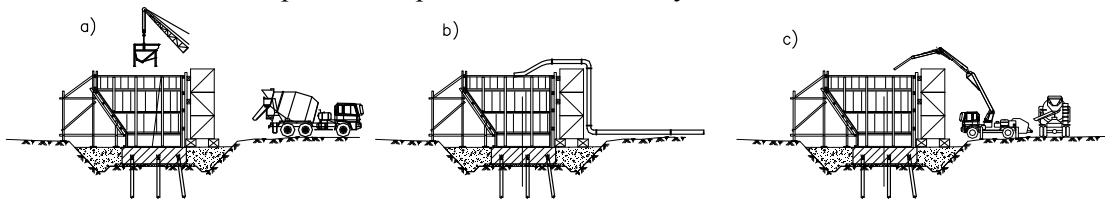
Khi lắp dựng ván khuôn có kết cấu hình khối ở các góc vuông cần phải cắt vát hoặc vuốt tròn để chống sứt vỡ cho bê tông, việc này khi lắp dựng ván khuôn người ta dùng những thanh gỗ xẻ vuông $3 \times 3\text{cm}$ xẻ đôi theo đường chéo và ghim vào các góc của ván khuôn, vừa có tác dụng làm kín vừa tạo vát cho góc vuông. Ở dưới các phần nhô ra của xà mũ phải tạo rãnh cắt nước ngăn không cho nước mưa chảy từ đỉnh xà mũ xuống mặt bê tông tường thân bằng cách xẻ đôi một thanh gỗ tròn đường kính 3cm và đóng xuống mặt ván đáy.

c) Tổ chức đổ bê tông thân móng bằng một trong những hình thức sau :

+ Vận chuyển vữa bê tông đến chân công trình bằng xe Mix chuyên dụng, trút vữa vào gầu chứa và chuyển gầu rót vữa vào khuôn bằng cân cầu. Do không bị vướng khung cốt thép nên có thể thả gầu chứa đến gần sát mặt bê tông để trút vữa nên không cần đến ống vòi voi. Biện pháp này áp dụng khi nguồn cung cấp vữa bê tông nằm xa công trường thi công.

+ Vận chuyển vữa bê tông bằng máy bơm dẫn từ trạm trộn trung tâm đến vị trí thi công. Hệ thống ống bơm được dẫn lên mặt sàn công tác cao hơn miệng ván khuôn thành và được nối vào ống vòi voi bằng cao su để dẫn đến được các vị trí trên diện tích đổ bê tông.

+ Dùng xe bơm bê tông để đổ vữa vào khuôn. Biện pháp này áp dụng khi phải đưa vữa lên cao, xe bơm phải kết hợp với xe Mix vận chuyển vữa.



Hình 9. 5- Ba hình thức tổ chức cung cấp vữa đổ bê tông móng chữ U.

a) Chuyển bằng xe Mix và đổ bằng gầu. b) Bơm bê tông. c) Chuyển bằng xe Mix và đổ bằng xe bơm.

9.1.2- Thi công móng chữ U bê tông cốt thép :

Móng chữ BTCT có kết cấu nhẹ hơn móng bê tông do trong các bộ phận của móng có bố trí cốt thép tham gia chịu lực. Chiều dày tường cánh, tường đỉnh của móng $< 50\text{cm}$. Các bề mặt tường móng phía trong và phía ngoài đều thẳng đứng và không cấu tạo mũ móng riêng.

a) Phân chia khối đổ bê tông.

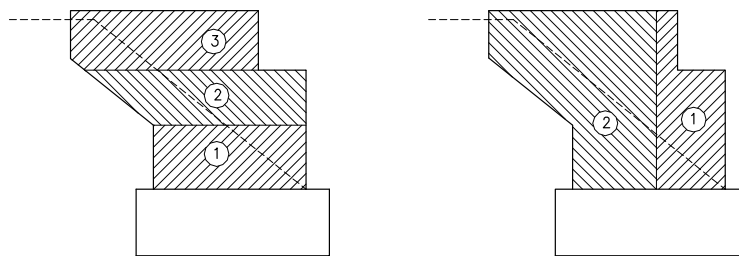
Việc phân chia các khối để đổ bê tông thân móng BTCT căn cứ vào năng lực đổ bê tông, cấu tạo khung cốt thép và biện pháp công nghệ thi công kết cấu nhịp.

Đối với móng thấp nên tổ chức đổ bê tông toàn bộ móng thành một đợt để đảm bảo tính toàn khối của bê tông.

Đối với móng cầu thép thi công theo phương pháp lao kéo dọc trên đường trượt, do cao độ đường trượt bố trí theo cao độ mũ móng nên tường đỉnh tổ chức đổ bê tông sau khi

đã lao các dầm thép lên nhịp. Đối với mô cầu dầm nhiều nhịp lắp ghép, để khắc phục sai số giữa chế tạo dầm và định vị mô trụ cũng nên để lại tường đỉnh của một bên mô đổ bê tông sau khi đã lắp dầm trên tất cả các nhịp. Đối với mô cầu dầm hộp thi công đúc dầy, cao độ đường trượt bố trí theo cao độ của đỉnh mũ mô nên tường đỉnh của cả hai mô phải đổ bê tông sau khi đã hạ kết cấu nhịp xuống các gối. Trong biện pháp thi công đúc hẫng, nếu mô cầu đỡ nhịp biên của kết cấu nhịp dầm liên tục thì tường đỉnh đổ bê tông sau vì phải tạo chỗ để căng kéo những bó cốt thép neo ở đầu nhịp đồng thời để đi lại qua cửa bố trí ở vách ngăn, sau khi hạ nhịp biên xuống gối chính thì có thể bịt kín cửa này lại và đổ bê tông tường đỉnh của mô.

Nếu do kích thước của mô lớn, năng lực cung cấp vữa bê tông bị hạn chế, và tận dụng việc luân chuyển ván khuôn thì tiến hành chia mô thành các khối dọc và tổ chức đổ bê tông thành nhiều đợt. Do mỗi nối thi công trong mô BTCT có cốt thép chờ nên có thể bố trí cả *mối nối ngang* và *mối nối dọc* đều được.



Hình 9.6- Cách chia khối ngang và và khối dọc đổ bê tông mô chữ U BTCT.

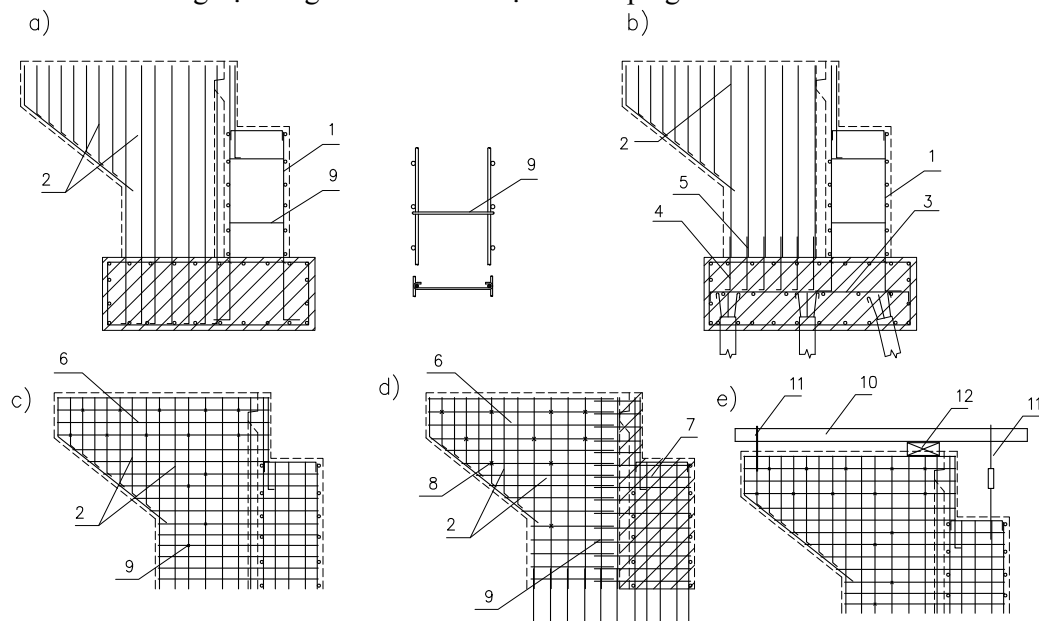
Chia khối đổ bê tông theo mối nối ngang có ưu điểm các tầng ván khuôn thấp, chống đỡ ván dễ dàng, mối nối thi công nằm ngang nên liên kết tốt để đáp ứng được yêu cầu về chất lượng. Nhược điểm của việc chia khối ngang là ván khuôn phải ghép thành hình chữ U nên có cấu tạo phức tạp.

Chia khối theo mối nối đứng mối nối thường bố trí ở vị trí tiếp giáp giữa tường cánh và tường thân, tại vị trí này có giá trị mômen uốn do áp lực đẩy ngang từ phía trong mô tác dụng lên tường cánh dọc lớn nhất đồng thời khi thực hiện mối nối ướn theo phương thẳng đứng, vữa bê tông có xu hướng tách ra khỏi bề mặt bê tông cũ nên sau này thường dễ xuất hiện vết nứt dọc tại mối nối thi công. Ưu điểm của mối nối dọc là ở chỗ ván khuôn đổ bê tông tường thân và tường cánh đều ghép thành hộp chữ nhật nên có cấu tạo đơn giản hơn là khuôn chữ U, tuy nhiên khi ghép ván khuôn tường thân vẫn phải xử lý các chi tiết phức tạp như tạo vút giữa tường thân và tường cánh ở phía trong mô và ván khuôn phải để cốt thép nằm ngang chờ giữa tường thân và hai bên tường cánh dọc.

b) Lắp dựng khung cốt thép mô :

Khung cốt thép mô lắp dựng tại chỗ theo từng thanh. Cốt thép đứng của tường thân mô là cốt thép chịu lực có đường kính lớn, các thanh cốt thép này phải được ngàm vào trong bộ móng với chiều sâu theo qui định trong bản vẽ thiết kế, nếu không có căn cứ thì chiều sâu này lấy bằng bình phương của đường kính thanh cốt thép và không được nhỏ hơn 300mm, đoạn chờ lên có chiều dài tính từ mặt bê tông bộ cũng bằng chiều dài đoạn neo ở phía dưới. Cốt thép chờ có một đầu uốn móc vuông và dựng sẵn vào với

khung cốt thép của bệ móng bằng mỗi hàn hoặc buộc ở một điểm là lưới cốt thép mặt bệ và một điểm còn lại ở bên trong lòng bệ là một số thanh cốt thép đặt thêm vào chỉ có tác dụng cố định các thanh cốt thép chờ mà không có vai trò chịu lực. Cũng có thể để nguyên chiều dài của thanh cốt thép đứng và dựng sẵn vào khung cốt thép của bệ móng mà không cần cốt thép chờ. Để giữ cho các thanh cốt thép không bị nghiêng ngã phải liên kết chúng ở hai điểm bằng mỗi buộc hoặc mỗi hàn. Điểm bề chân của thanh thép cố định vào lưới đáy bệ móng hoặc cố định vào tấm lưới thép cấu tạo đặt phía trên đầu cọc, vai trò của tấm lưới này là tăng cường cho bê tông chống chọc thủng đầu cọc nhưng kết hợp để cố định cốt thép chờ. Việc để chờ sẵn cả thanh cốt thép từ bệ móng lên có ưu điểm là đảm bảo tính liên tục của cốt thép và giảm bớt công đoạn gia công và nối cốt thép nhưng lại gây khó khăn cho việc tổ chức đổ bê tông bệ móng. Vì vậy trong những trường hợp cụ thể nếu xét thấy việc các thanh cốt thép để chờ quá dài thực sự gây khó khăn cho thi công bệ móng thì chôn các đoạn cốt thép ngắn chờ trước.



Hình 9. 7- Biện pháp lắp dựng khung cốt thép tường thân và tường cánh mở. (phần gạch chéo là bộ phận đổ bê tông trước).

a) Dựng cốt thép đứng của tường cánh và tường thân vào khung cốt thép bệ móng. b) Nối cốt thép đứng tường cánh vào cốt thép chờ. c) Cốt thép ngang của tường cánh liên tục. d) Nối cốt thép ngang của tường cánh vào cốt thép chờ từ phía tường thân. e) Treo tạm phần hẫng của khung cốt thép tường cánh lên đòn gánh.

1-cốt thép đứng tường thân. 2-cốt thép đứng của tường cánh. 3- lưới cốt thép đầu cọc. 4- cốt thép chờ từ bệ móng. 5- mỗi nối cốt thép đứng tường cánh. 6-cốt thép ngang tường cánh. 7- cốt thép đai tường thân chờ về phía tường cánh. 8-mỗi nối cốt thép ngang. 9- cốt đai chữ C. 10-đòn gánh. 11-thanh cốt thép treo. 12- tà vẹt kê.

Cốt thép của tường đỉnh gồm hai tấm lưới phía trước và phía sau. Tường đỉnh thường đổ bê tông sau tường thân còn lưới cốt thép có thể lắp dựng cùng với tường thân nếu bê tông tường đỉnh được đổ ngay sau khi đổ bê tông tường thân, hàng cốt thép sau

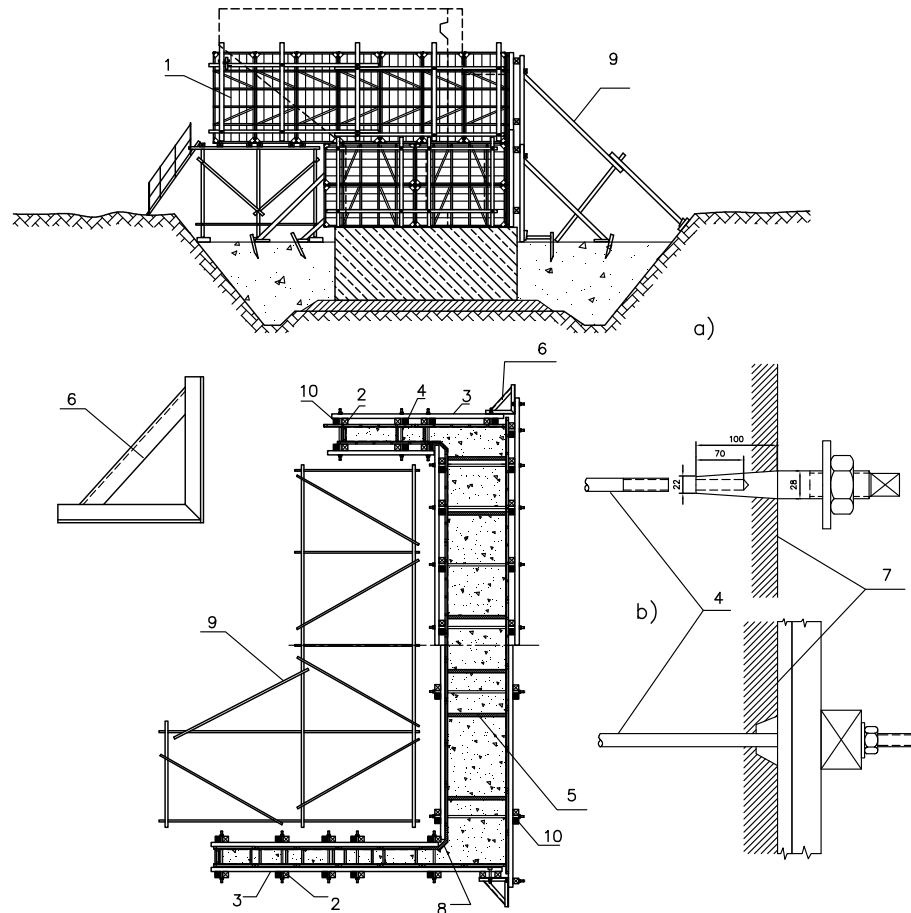
cũng chính là các thanh cốt thép của lưới sau tường thân, hàng cốt thép phía trước cố định sẵn vào khung cốt thép của tường trước đảm bảo chiều sâu chôn của chân cốt thép theo thiết kế hoặc bằng d^2 (mm). Nếu tường đỉnh phải thi công sau khi lao lắp kết cấu nhịp thì các thanh cốt thép phía sau tường thân phải cắt ngắn, để chờ lên khỏi mặt bê tông và lưới cốt thép phía trước của tường đỉnh chôn sẵn các đoạn cốt thép chờ.

Cốt thép tường cánh móng gồm các thanh cốt thép ngang chịu lực và các thanh cốt thép đứng. Các thanh cốt thép đứng thuộc phần tường cánh ngàm vào bệ móng được dựng trước bằng cách chôn sẵn vào móng hoặc nối vào các đoạn cốt thép chờ từ bệ móng. Tiếp theo là lắp và buộc các thanh cốt thép ngang. Nếu chia khối đổ theo các mối nối ngang thì cốt thép ngang của tường cánh chạy suốt đến tường thân và nối với cốt thép đai của tường thân. Nếu chia khối đổ theo mỗi nối dọc do tường thân đổ bê tông trước nên cốt thép ngang tường cánh nối vào cốt thép chờ tại mỗi nối tường cánh và tường thân, các thanh cốt thép đứng của tường cánh nối vào cốt thép chờ từ bệ móng. Tiến hành lắp dựng đồng thời cả hai mặt lưới trong và lưới ngoài. Sau khi lắp các thanh cốt thép ngang luôn các thanh cốt thép đứng thuộc phần vát của cánh móng vào bên trong các thanh cốt thép ngang và buộc lưới cốt thép của phần cánh vát.

Khi lắp dựng khung cốt thép của các bộ phận trong móng phải giữ đúng cự li giữa hai mặt phẳng lưới thép bằng cách bổ sung thêm các thanh cốt đai chữ C giằng giữa hai mặt phẳng lưới. Thanh cốt đai chữ C có đường kính $\varnothing 12$ và uốn móc ở hai đầu, móc vào thanh bên trong của lưới. Khoảng cách giữa các thanh giữ cự li $0,5 \div 1,0m$. Các thanh này ngoài vai trò duy trì tính cự của lưới thép còn có tác dụng chống nở hông cho bê tông khi chịu nén. Khi lắp dựng, khung cốt thép của tường cánh phải làm việc theo sơ đồ côngxon và thanh cốt thép phía dưới sẽ phải chịu nén lớn dẫn đến mất ổn định do vậy nếu trọng lượng của phần vát của khung cốt thép lớn cần phải kiểm tra và có thể phải treo tạm phần này lên trên đòn gánh như trong hình 9. 7,e.

c) Ghép ván khuôn móng chữ U BTCT.

Trường hợp chia khối đổ theo mỗi nối ngang, trong tất cả các đợt đổ bê tông ván khuôn móng đều có dạng hình chữ U.



Hình 9. 8- Ván khuôn và đà giáo gỗ đổ bê tông mô chữ U.

a) Cấu tạo thanh giằng dùng đầu chụp tháo rời .

b) Cấu tạo thanh giằng có nút gỗ đặt sẵn.

1- tấm ván đơn. 2- nẹp đứng của khuôn. 3- nẹp ngang của khuôn. 4- thanh giằng Ø14. 5- văng chống. 6- ke góc. 7- mặt bê tông. 8- ván không định hình. 9- đà giáo chống giữ ván khuôn. 10- gổ kê theo nẹp đứng.

Ván khuôn mô được ghép từ các tấm ván đơn định hình và tiến hành như sau : lấy tường trước mô làm mặt phẳng xuất phát, từ một góc tường ghép đuôi các tấm ván nối dài về phía đuôi mô và dọc theo mặt tường trước, cứ thế bao kín mặt ngoài của mô và chỉ cần sử dụng một loại ván định hình. Mặt trong của mô do có cấu tạo các góc không vuông bởi có vút và kích thước bị không chế ở hai đầu nên không thể dùng một loại ván tiêu chuẩn mà phải sử dụng thêm một số tấm ván có kích thước phi tiêu chuẩn, đo và ghép tại chỗ theo điều kiện cụ thể. Các tấm ván xếp chồng lên nhau theo từng tầng, trong mỗi tầng đặt cùng chiều với nhau. Ván đặt ngang hay đặt đứng là tùy ý sao cho tận dụng được nhiều diện tích của mặt ván nhất. Trong mỗi mặt phẳng bên, các tấm ván được liên kết với nhau bằng hệ thống nẹp ngang và nẹp đứng, nếu ván đặt ngang thì nẹp đứng trong nẹp ngang ngoài còn ván đặt đứng thì ngược lại. Trong ví dụ ở hình 9. 8, hai tầng dưới lắp ván theo chiều ngang còn tầng thứ ba lắp theo chiều đứng, khi đó

chỉ cần ba tầng là đủ. Hai mặt phẳng ván đối diện được liên kết với nhau bằng bulông giằng để chống áp lực ngang của vữa bê tông đẩy từ trong ra. Hai mặt phẳng vuông góc với nhau liên kết bằng ke góc chế tạo từ các thanh thép góc L100×100×10 hàn thành một thước vuông, trên hai cạnh có khoan sẵn các lỗ để bắt bu lông. Ví dụ sử dụng ván khuôn gỗ bằng thép yêu cầu xem mục 2. 5. 3.

Các tấm ván trước khi đưa ghép vào khuôn phải được làm sạch bề mặt, loại bỏ các mảng bám của bê tông cũ và quét lên một lớp chống dính. Đối với bộ phận có kích thước lớn như tường thân, hai mặt phẳng đối diện của ván khuôn có thể dùng gỗ để làm văng chống, khi bê tông đổ đến nơi thì có thể tháo bỏ thanh chống đưa ra ngoài, còn ở những bộ phận có kích thước mỏng hẹp như tường cánh và tường đỉnh văng chống không lấy ra được trong quá trình đổ bê tông do vậy phải chế tạo bằng bê tông hoặc dùng ống nhựa cứng và luồn thanh bulông giằng xuyên qua. Để không chế chiều dày bảo vệ của bê tông, khi lắp dựng ván khuôn phải dùng những con kê bằng xi măng cát buộc treo vào giữa khung cốt thép và mặt ván khuôn.

Toàn bộ ván khuôn đổ dựng xong có diện tích chắn gió lớn nên dễ bị xô nghiêng hoặc lật đổ vì vậy ở cả bốn mặt của ván khuôn phải có hệ thống đà giáo chống đỡ. Nếu chiều cao ván khuôn so với mặt đất dưới 4m có thể dùng các thanh chống xiên chống từ mặt đất lên để giữ ổn định, ngược lại ván khuôn trên cao từ 4m trở lên hoặc nằm trong khu vực ngập nước thì phải sử dụng hệ thống chống đỡ bằng đà giáo lắp từ các thanh UYKM dựng vây quanh khu vực ván khuôn.

d) Biện pháp tổ chức đổ bê tông

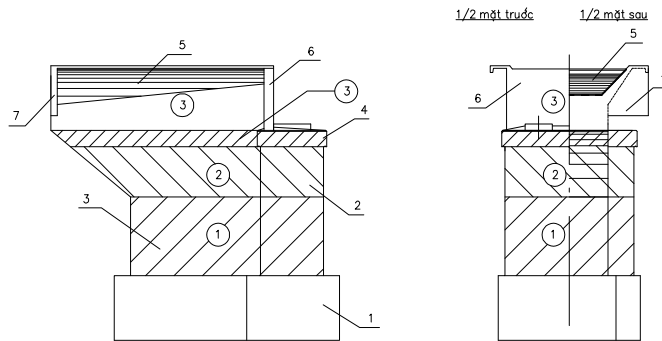
Tổ chức đổ bê tông mô chữ U BTCT tương tự như đối với mô bê tông, điểm khác biệt là do lưới cốt thép bố trí dày hơn và kết cấu các bộ phận tường cánh và tường đỉnh mỏng nên không thể dùng gầu đổ trực tiếp mà phải thông qua ống vòi voi mềm. Ván khuôn lắp theo chiều cao của mỗi khối đổ và mỗi đợt tổ chức đổ liên tục cho hết chiều cao của khối. Trên mặt ngoài của ván khuôn bố trí một số cửa sổ để luồn đầm dùi qua, khi vữa bê tông dâng lên đến nơi thì đóng cửa sổ lại. Trên đà giáo dựng xung quanh ván khuôn phải bố trí các tầng sàn công tác, vị trí của sàn sao cho công nhân có thể với tới các điểm đầm bê tông và đứng tháo các đầu bulông giằng.

Bê tông được bảo dưỡng bằng phun tưới nước theo chế độ, 7 ngày đầu cứ sau 3 tiếng tưới một lần, ban đêm tưới ít nhất một lần.

Tiến hành bóc dỡ ván khuôn khi bê tông đạt cường độ 5MPa và được chuyển lên ghép khối phía trên.

9.1.3- Thi công mô chữ T.

Mô chữ T thuộc dạng mô nặng được sử dụng trong cầu đường sắt. Cả kết cấu thân mô là khối bê tông đặc chịu lực nên là chính, lưới cốt thép bố trí xung quanh thân mô chỉ có tác dụng chống nứt do co ngót của bê tông. Thân mô chia thành hai phần, ở phía trước đỡ xà mũ là một khối tường chữ nhật dày, ở phía sau thân mô có cấu tạo phức tạp hơn. Nửa dưới của thân mô thu hẹp lại so với tường phía trước và có dạng là khối hộp chữ nhật liền khối với tường trước tạo thành hình chữ T trên mặt bằng. Nửa phía trên thân mô mở vát rộng ra để tạo thành máng đựng đá balát và đỡ côngxon của lề người đi, phía trước có tường đỉnh, phía sau có tường chắn ngang, những bộ phận này đều bố trí cốt thép.



Hình 9. 9- Cấu tạo móng chữ T và cách phân khối đổ bê tông.

1- bệ móng. 2- thân móng trước. 3- thân móng sau. 4- xà mũ. 5- máng balát. 6- tường đỉnh. 7- tường chắn sau.

a) Phân chia khối thi công.

Do đặc điểm cấu tạo của móng chữ T như nêu ở trên, phải chia móng chữ T thành ít nhất là ba đợt đổ bê tông với các **mối nối ngang** :

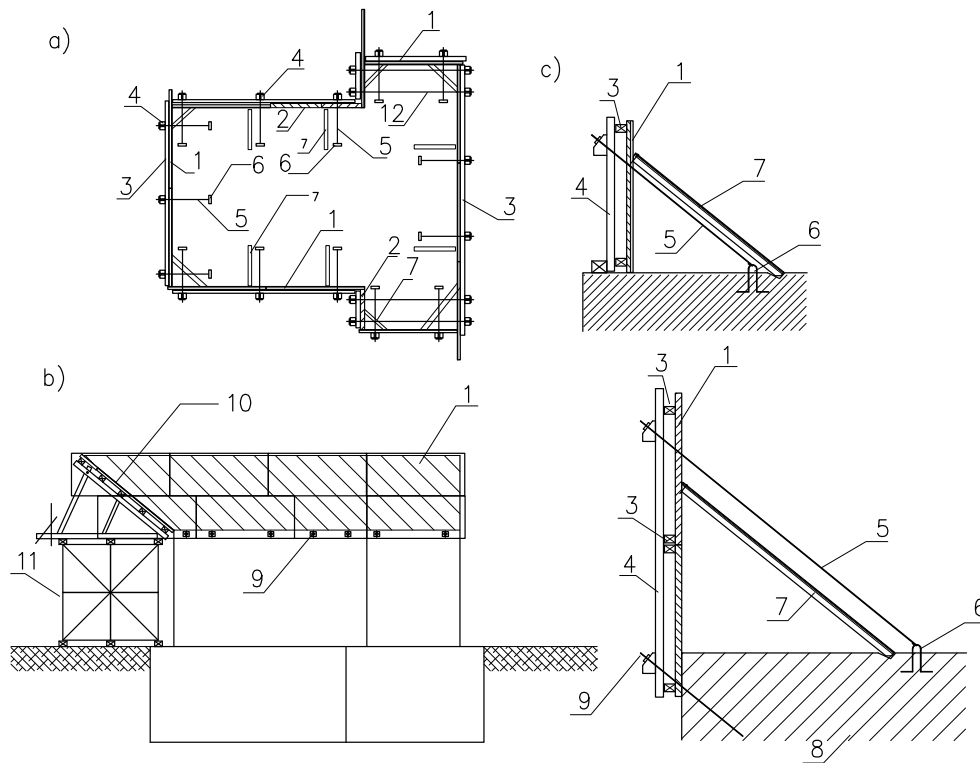
- Khối 1 : từ đỉnh bệ đến đáy xà mũ.
- Khối 2 : theo chiều dày xà mũ.
- Khối 3 : phần thân móng có máng balát

Đối với móng cao khối 1 có thể chia thành nhiều khối nhỏ hơn theo mối nối ngang hoặc có thể chia khối theo mối nối dọc nếu diện tích mặt cắt ngang thân móng >100m² và mối nối dọc không được trùng vào đường tiếp giáp giữa thân trước và thân sau.

Khối có máng balát phải tổ chức đổ riêng vì ba lý do: thứ nhất khối này có bố trí cốt thép chịu lực, thứ hai là bê tông của phần này thường được thiết kế với mác cao hơn so với thân móng và thứ ba nếu kết cấu nhịp bên trên được thi công theo biện pháp lao kéo dọc thì móng cầu chỉ đổ bê tông đến cao độ xà mũ, khối balát sẽ thi công sau khi đã lao dầm chủ lên nhịp. Không được tách đổ riêng từng phần của chữ T sẽ gây nên hiện tượng nứt móng.

b) Lắp dựng ván khuôn móng chữ T.

Ván khuôn đổ bê tông thân móng đợt một có cấu tạo đơn giản, cần quây kín bốn mặt và hai cạnh giạt cấp thu nhỏ thân móng phía sau, có thể ghép phần lớn bằng các tấm ván kích thước tiêu chuẩn. Để cố định các mặt ván khi khoảng cách giữa hai mặt đối diện không rộng quá 2,0m, ví dụ giữa mặt trước thân móng và tường ngang giạt cấp thì dùng các bulông giằng, còn khi hai mặt ván cách xa nhau nên dùng các thanh neo, một đầu móc vào các vòng neo chôn sẵn trên mặt bê tông đã đổ đợt trước một đầu xuyên qua ván dùng đai ốc xiết ép vào các thanh nẹp ngoài cùng của khuôn. Thanh giằng đồng thời kết hợp với các thanh chống xiên tựa xuống bề mặt bê tông tạo nên hệ giằng vừa chống được áp lực ngang vừa giữ được ổn định cho cả hệ thống ván khuôn. Những thanh chống xiên sẽ được lấy đi khi vữa bê tông đã đổ chèn vào bên trong khuôn còn các thanh giằng để lại trong bê tông sau khi đã cắt cụt các đầu nhô ra khỏi bề mặt kết cấu.



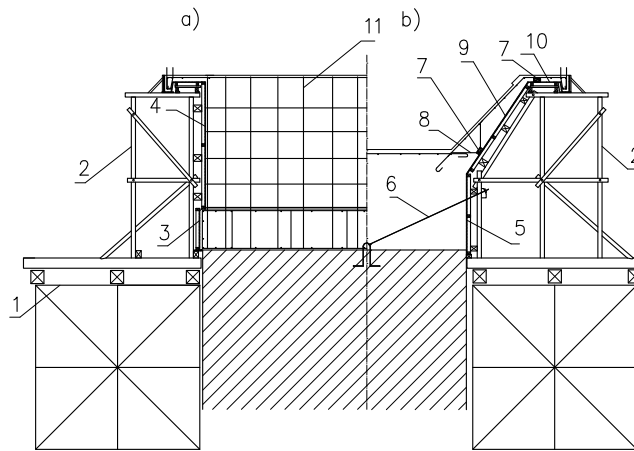
Hình 9. 10- Biện pháp ghép ván khuôn thân móng chữ T.

a) Khi đổ bê tông khối đỉnh bệ. b) khi đổ bê tông các khối tiếp theo của thân móng. c) ghép ván khuôn nối tiếp với bê tông khối dưới.

1- các tấm ván tiêu chuẩn. 2- các tấm ván phi tiêu chuẩn. 3- nẹp ngang của khuôn. 4- nẹp đứng của khuôn. 5- thanh neo một đầu móc một đầu có ren. 6- vòng neo chôn sẵn. 7- thanh chống xiên. 8- bê tông khối dưới. 9- đầu thanh neo khối dưới. 10- ván khuôn đáy của phần vát phía sau thân móng. 11- đà giáo bằng YÓKM đỡ ván khuôn. 12- bulông giăng.

Khi đổ bê tông các khối trên, tháo ván khuôn của tầng dưới lắp lên, chân của các tấm ván được giữ bằng hàng các đầu thanh neo chôn vào bê tông khối dưới đầu ván neo vào bê tông khối dưới bằng các thanh neo móc vào các vòng neo chôn sẵn. Khi lắp nếu tấm ván chỉ có một đầu được giữ bằng bulông neo đầu còn lại hẫng ra phía ngoài thì cần bố trí đà giáo đỡ ở phần đầu hẫng. Đối với phần vát phía sau đuôi móng, khác với móng chữ U, phần vát này là một khối đặc với trọng lượng lớn nên ván đáy phải được tựa trên hệ đà giáo có đủ sức chịu tải.

Ván khuôn của khối balát có cấu tạo phức tạp, phía dưới là một khối hộp chữ nhật ở hai đầu có hai đoạn chia ra là tường đỉnh và tường chắn ngang sau móng. Ván khuôn tường đỉnh tựa lên xà mũ nên lắp dựng dễ dàng. Tường chắn ngang là loại tường treo một cạnh ngàm vào đuôi móng cạnh trên treo vào máng balát do đó khi lắp dựng ván khuôn của đoạn tường này phải có đà giáo đỡ phía dưới. Ván khuôn của máng balát bao gồm ván khuôn ngoài là ván nghiêng đỡ phần vát và ván đáy của lê người đi. (Hình 9.11)



Hình 9. 11- Biện pháp lắp dựng ván khuôn máng balát mô chữ T
 1- đà giáo YÓKM. 2- đà giáo gỗ chống ván khuôn. 3- ván khuôn xà mũ. 4- ván khuôn tường đỉnh. 5- ván khuôn thân sau mô. 6- giằng vào phần bê tông đổ trước. 7- con kê. 8- cốt thép chống vào con kê. 9- ván khuôn máng balát. 10- ván khuôn công xon lẻ người đi. 11- lưới cốt thép tường đỉnh (chỉ để minh họa).

Tổ chức đổ bê tông mô chữ T tương tự như đối với mô nặng chữ U, phần thân mô là bê tông toàn khối cần chú ý đảm bảo kỹ thuật khi đổ bê tông khối lớn.

9.1.4- Thi công các dạng mô vùi.

Mô vùi là dạng mô có nón mô đắp xiên ra phía trước, ngấp cao gần đến hoặc đến xà mũ, vùi một phần lớn thân mô trong nền đất.

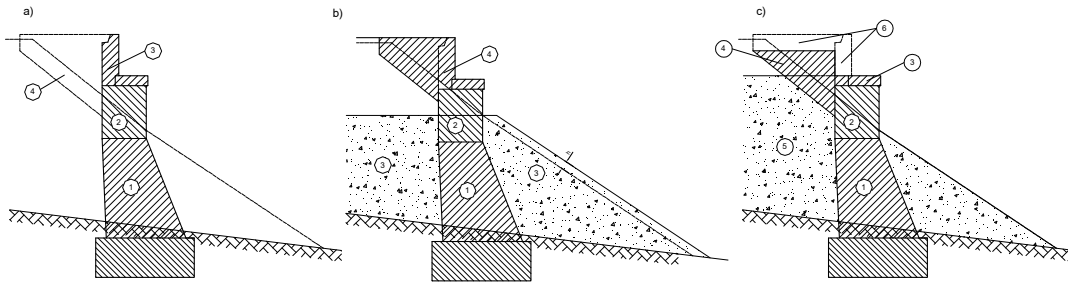
Trong nhóm mô vùi có ba dạng mô đặc trưng là mô vùi thân đặc, mô vùi thân tường và mô cọc chân dê.

Trong thi công cần xét đến đặc điểm của mô vùi là tường cánh dọc ngắn chỉ liên kết với xà mũ do vậy tường cánh và xà mũ được tổ chức đổ bê tông cùng trong một đợt.

9.1.4.1-Thi công mô vùi thân đặc.

a) Phân chia khối thi công.

Thân mô được phân đợt dựa vào chiều cao, hình dạng và cao độ của nền đất nón mô. Nếu chiều cao của thân mô lớn cần phải tổ chức nhiều đợt đổ bê tông, chiều cao mỗi đợt phụ thuộc vào khả năng sử dụng ván khuôn, năng suất cung cấp vữa bê tông. Khi các yếu tố trên không ảnh hưởng đến việc phân chia đợt, tức là năng lực cung cấp vữa bê tông và lượng ván khuôn có thể đảm bảo cho việc đổ bê tông liên tục cho đến hết chiều cao thân mô thì căn cứ chia đợt là vị trí thay đổi cấu tạo của thân mô để tạo điều kiện thuận lợi cho việc ghép ván khuôn. Nếu đất đắp nón mô thấp, tường cánh cắm sâu xuống phía dưới thân mô thì tổ chức đổ bê tông tường cánh riêng so với tường đỉnh; trường hợp nền đất nón mô dâng cao (do cao độ MNCN quyết định) và tường cánh mô ngắn, chủ yếu chỉ liên kết với tường đỉnh thì nên tổ chức đổ bê tông tường cánh với tường đỉnh, khi đổ bê tông xong tường thân tiến hành đắp đất nón mô đến hết cao độ có độ dốc taluy 1:1,5 để tạo mặt bằng thi công. Nên đắp phần đất đắp trước rộng hơn so với thiết kế để dự trữ khả năng bào mòn do mưa gió.



Hình 9. 12- Những hình thức phân chia khối thi công mô vùi thân đặc.
 a) Tách riêng tường cánh. b) Thi công tường cánh cùng với tường đỉnh. c) Thi công tường đỉnh sau khi lao lắp nhịp.

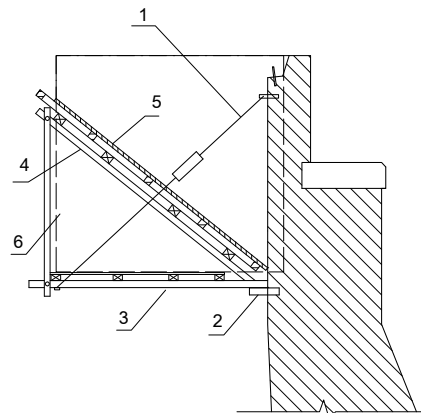
Trong trường hợp do biện pháp thi công chỉ đạo qui định tường đỉnh phải xây sau khi đã lao lắp kết cấu nhịp, khi đó tường cánh phải được thiết kế sao cho có chiều dài liên kết với tường thân đủ lớn để chịu được tải trọng bản thân sau khi dỡ ván khuôn và được đổ bê tông hết phần có vát phía đuôi, sau đó đắp đất nón mô để phục vụ thi công kết cấu nhịp. Tường đỉnh và một phần tường cánh (chiều cao 1,0m), để cốt thép chờ và đổ bê tông sau khi đã kết thúc phần thi công nhịp.

b) Ghép ván khuôn cho mô vùi thân đặc cần chú ý những vị trí thay đổi cấu tạo đồng thời cũng là mối nối thi công, ở đây mặt bê tông bị gãy khúc do đó trong phần bê tông đổ trước ở phía dưới phải chôn sẵn chi tiết tạo thành mặt bằng để đỡ các hàng ván trên vì không sử dụng đầu các thanh bu lông giằng để liên kết chân ván như đối với mặt tường thẳng. Đối với tường cánh mô nếu gặp trường hợp mô cao có thể sử dụng ván khuôn dựng trên đà giáo treo, một đầu dầm đỡ tựa lên chi tiết chôn sẵn trong thân trụ, một đầu đỡ bằng kết cấu hệ treo. Các tầng đỡ 1 neo một đầu vào các chi tiết chôn sẵn trong tường đỉnh và bố trí dọc theo chiều dài tường đỉnh phía bên trong lòng mô. Ván đáy 5 tựa trên dầm đặt nghiêng. Hai bên ván đứng có thể tựa lên ván đáy hoặc nếu dùng các tấm ván đơn tiêu chuẩn thì đặt tựa lên sàn công tác gác trên dầm ngang 3. Trong cấu tạo của đà giáo cần lưu ý mở rộng ra các phía bên ngoài để tạo mặt bằng thi công đủ rộng đảm bảo an toàn lao động trong điều kiện làm việc trên cao.

Tổ chức đổ bê tông phần thân mô sử dụng hình thức cung cấp vữa bằng máy bơm cố định, ống bơm dựa theo đà giáo để dẫn lên cao. Khi đổ bê tông tường đỉnh và tường cánh cung cấp bằng thùng chứa- cần cẩu.

9. 1. 4. 2- Thi công mô vùi thân tường.

Mô vùi thân tường là mô BTCT, thân mô là các tấm tường xếp thành một hàng theo phương ngang cầu, chiều dày tường 40÷50cm và thường đặt ở vị trí thẳng dưới

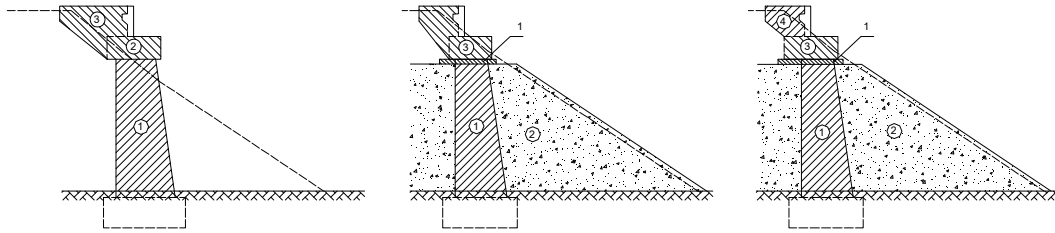


Hình 9. 13-Đà giáo treo dùng cho lắp dựng ván khuôn tường cánh. 1- tầng đỡ neo. 2- chi tiết chôn sẵn. 3- dầm ngang. 4- thanh đỡ ván đáy. 5- ván khuôn đáy. 6- vị trí lắp dựng ván đứng.

các điểm kê dầm trên xà mũ. Tường cánh dọc liên kết hoàn toàn với mũ mố. Để giảm chiều dài của đất đắp nhô ra phía dòng chảy người ta bố trí phía trên đỉnh các tường một khoảng tường ngăn nối liền các tường thân mố để chắn đất ở phía trước gọi là tường yếm. Trong trường hợp nội lực trong các tường không lớn thì tường thân được cấu tạo thành các cột tiết diện chữ nhật.

a) Phân chia khối đổ bê tông.

Do những đặc điểm cấu tạo như trên thi công mố chia làm hai giai đoạn: thi công các tường thân và thi công mũ và cánh mố.



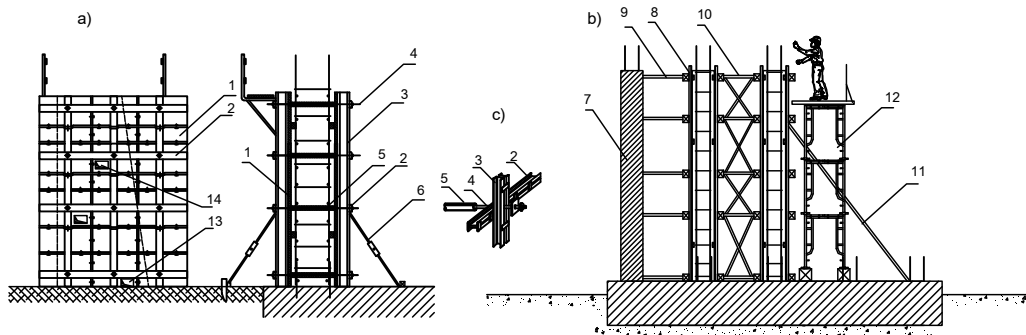
Hình 9. 14- Phân khối thi công mố vùi tường. 1- Lớp bê tông lót đáy.

Từng tẩm tường đổ bê tông một đợt cho hết chiều cao, có thể đổ lần lượt từng tẩm hoặc từng nhóm. Phần mũ mố có hai cách phân chia khối thi công. Trường hợp đất đắp ta luy thấp hơn đáy xà mũ, đắp đất sau khi thi công xong xà mũ, xà mũ và tường cánh đổ bê tông riêng thành hai đợt. Trường hợp nón mố đắp ngập đáy xà mũ, sau khi thi công xong các tường thân tổ chức đắp đất nón mố đến cao độ gần sát đáy xà mũ, đổ lớp bê tông lót đáy và thi công mũ mố trên nền đất mới đắp. Nếu tường cánh có phần vát nối với đáy xà mũ thì đổ bê tông tường cánh cùng với xà mũ còn nếu phần vát nối với mặt trên của xà mũ tường cánh có thể đổ bê sau.

b) Lắp dựng ván khuôn tường mố.

Theo tỉ lệ giữa chiều dày và chiều cao, kết cấu tường thân mố thuộc loại tường mỏng, ván khuôn của tường được ghép bằng các tấm ván đơn tiêu chuẩn để tạo thành các mặt phẳng theo cạnh lớn, theo các cạnh nhỏ dùng các tấm ván phi tiêu chuẩn ghép tại chỗ. Hai cạnh lớn đối diện giằng với nhau bằng các thanh thép $\varnothing 14$ tiện ren hai đầu và xuyên qua ống nhựa cứng đường kính $d=18\text{mm}$ cắt dài đúng bằng chiều dày của tường để thay cho thanh văng chống bên trong.

Khi dựng ván khuôn cho tấm đầu tiên ván khuôn được chống giữ bằng văng chống hoặc đà giáo YỐKM, còn khi lắp dựng ván khuôn cho những tấm tiếp theo có thể sử dụng những tấm đã đúc ở bên cạnh để giữ ổn định.



Hình 9. 15- Lắp dựng ván khuôn các tấm thân tường.

a) lắp dựng cho tấm đầu tiên bằng ván khuôn thép.

b) lắp ván khuôn từng nhóm tiếp theo.

c) biện pháp liên kết hai mặt ván khuôn với nhau.

1- các tấm ván tiêu chuẩn. 2- nẹp ngang. 3- nẹp đứng. 4- bu lông giằng. 5- ống nhựa làm văng chống trong. 6- tầng đỡ chống ngoài. 7- tấm tường đúc trước. 8- ván khuôn thành. 9- văng chống vào tấm tường đã đúc. 10- chống và giằng giữa hai khuôn. 11- thanh chống xiên. 12- dàn giáo xây dựng. 13- cửa sổ vệ sinh khuôn. 14- cửa sổ đảm và kiểm tra vữa.

Lắp dựng khung cốt thép trước, các thanh cốt thép đứng có thể dựng trước vào khung cốt thép của bộ móng và để chờ sẵn từ bộ móng lên. Nếu việc dựng trước cốt thép đứng gây ảnh hưởng đến mặt bằng thi công thì chỉ để chờ một đoạn cốt thép có chiều dài bằng chiều dài qui định nổi thép. Sau khi buộc xong khung cốt thép mới lắp ván khuôn. Do bề dày tường nhỏ không thể đưa người vào trong khuôn để làm công tác vệ sinh cho nên cần bố trí một số cửa sổ ở phía dưới chân ván thành để lấy những rác thải hay những vật rơi vào trong khuôn. Trên mặt ván thành cũng mở một số cửa sổ khác để kiểm tra vữa bê tông và thả dùi dầm phân bê tông đổ phía dưới. Các cửa sổ được đóng lại khi bê tông đổ đến vị trí cửa.

Đổ bê tông các tấm tường phải sử dụng ống vòi voi mềm bằng vải cao su hoặc dùng vòi bơm của xe bơm bê tông hạ sâu vào trong khuôn để rải vữa.

Đầm bê tông chủ yếu bằng các đầm gắn lên hệ khung của ván thành, kết hợp với việc đầm dùi qua các cửa sổ mở ra ở hai bên thành ván.

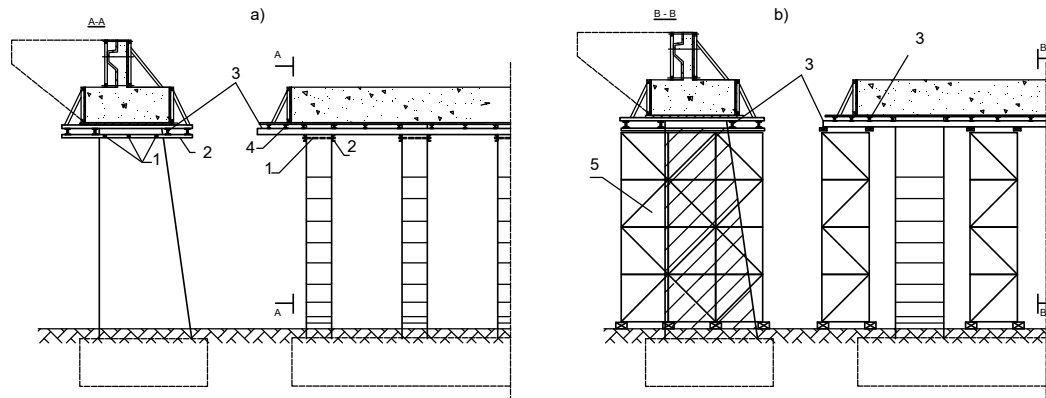
Trường hợp đắp đất nón mố sau **ván khuôn** đổ bê tông xà mũ mố được dựng trên hệ đà giáo có xà kẹp lắp vào đỉnh các tấm tường. Hệ đà giáo gồm các thanh dầm xà kẹp bắt chặt vào các đỉnh tường nhờ những đoạn thanh Maccaloy xuyên qua lỗ chừa sẵn trong tường. Những dầm kẹp này là các điểm kê để gác hệ dầm của đà giáo và lát ván. Để có thể đỡ ván đáy các thanh dầm dọc được kê lên dầm xà kẹp bằng những con nêm.

Trường hợp mố chỉ có hai tấm tường cách xa nhau, nếu sử dụng xà kẹp thì dầm dọc của đà giáo sẽ có độ hẫng lớn do vậy phải dùng các trụ tạm để đỡ các dầm dọc.

Ván khuôn của tường cách lắp trên hệ đà giáo treo tương tự như kết cấu giới thiệu trong hình 9. 13.

Trong trường hợp đổ bê tông tường thân kết hợp với đắp đất nón mố, xà mũ và tường cánh của mố thi công trên lớp bê tông đệm móng dày 10cm, mác M200. Bề mặt bê tông được láng phẳng để làm ván đáy. Ván khuôn thành dựng trên nền bê tông và

dùng văng chống, chống xiên xuống mặt nền đập để giữ ổn định cho khuôn.



Hình 9. 16- Đà giáo lắp dựng ván khuôn đổ bê tông mũ mố vùi tường.

- a) Trường hợp có nhiều tường. b) trường hợp chỉ có hai tường.
1- thanh Maccaloy. 2- dầm kẹp. 3- dầm dọc của hệ đà giáo. 4- dầm ngang của đà giáo.
5- trụ tạm bằng kết cấu YÓKM hoặc MÓK.